



METODOLOGIA
CLTD / SCL /
CLF
16401
REFERENCIADA

RELATÓRIO DE CARGA TÉRMICA

PROJETO DE CLIMATIZAÇÃO



PROJETO

Residência de Alto Padrão (EXEMPLO)



CLIENTE

Cliente Exemplo



LOCAL

Rio de Janeiro (RJ)



DATA

12 de setembro de 2026



RESPONSÁVEL TÉCNICO

Responsável Técnico

Cálculo preciso, decisão segura.
Conforto térmico com base técnica.

RESUMO EXECUTIVO

Este relatório apresenta o cálculo da carga térmica de refrigeração do ambiente, conforme metodologia CLTD/SCL/CLF, **referenciada na ABNT NBR 16401**, visando a definição da capacidade adequada do sistema de ar condicionado.

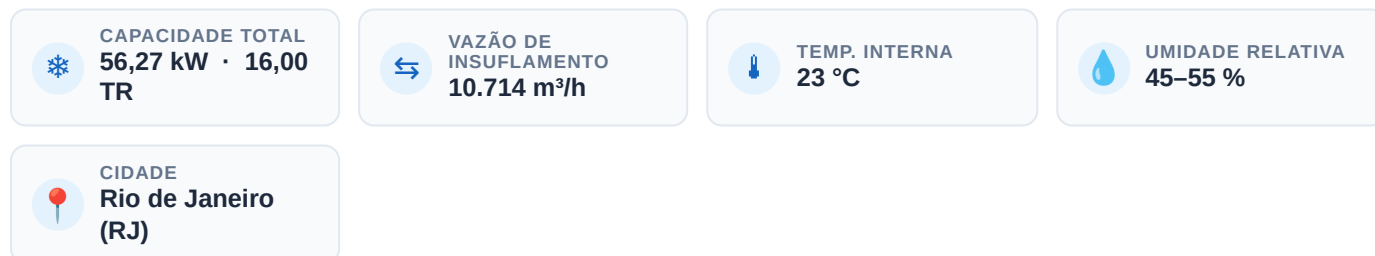
RESULTADO PRINCIPAL



RECOMENDAÇÃO DE CAPACIDADE



SELEÇÃO POR SISTEMA
2 sistemas independentes
Não há capacidade única de projeto: cada sistema deve ser selecionado pela sua própria carga, já considerando a simultaneidade adotada. A tabela por sistema, com pico de bloco, diversidade e capacidade externa, está na página **RESUMO POR AMBIENTE E SISTEMAS**.



OBSERVAÇÕES

- Cálculo realizado para condições críticas de verão (pico de carga).
- Temperaturas e umidades externas obtidas de dados climáticos da localidade.
- Valores sujeitos a variações conforme execução, orientação solar e uso real do ambiente.

RESUMO POR AMBIENTE

Cargas de pico calculadas individualmente para cada ambiente (método CLTD/SCL/CLF), com condições internas próprias e condições externas do projeto (Rio de Janeiro (RJ) — TBS 40°C / TBU 28.5°C).

	Área (m²)	Cond. internas	kW	BTU/h	TR	SHR	Vazão (m³/h)
Sala de Estar	60	23°C / 45–55%	14,68	50.082	4,17	85%	3.113
Sala de Jantar	30	23°C / 45–55%	8,99	30.670	2,56	66%	1.244
Academia	30	23°C / 45–55%	8,97	30.601	2,55	73%	1.540
Home Office	15	23°C / 45–55%	3,85	13.150	1,10	81%	751
Suíte Master	30	23°C / 45–55%	6,47	22.071	1,84	89%	1.464
Closet	10	23°C / 45–55%	1,55	5.304	0,44	77%	278
Suíte 1	18	23°C / 45–55%	4,50	15.364	1,28	84%	932
Suíte 2	16	23°C / 45–55%	3,99	13.614	1,13	82%	793
Suíte 3	14	23°C / 45–55%	3,27	11.160	0,93	78%	599
TOTAL (soma dos picos)	223	—	56,27	192.016	16,00	—	10.714

SISTEMAS DE CLIMATIZAÇÃO

A capacidade da **unidade externa** de cada sistema é dimensionada pela soma das unidades internas dividida pela **simultaneidade informada** (taxa de combinação — ex.: 130% permite internas somando mais que a externa, assumindo uso não simultâneo dos ambientes). O **pico simultâneo solar** (carga conjunta avaliada às 9h, 12h, 15h e 17h por perfis de orientação) é apresentado como referência de verificação.

Sistema	Tipo	S. un. internas (kW)	Pico sim. solar (kW)	Simult.	Un. externa (kW)	Capacidade sugerida
Sistema 1 — Áreas Sociais (VRF) Sala de Estar, Sala de Jantar, Academia, Home Office	Central	36,49	35,32 às 15h	130%	28,07 7,98 TR	1 unidade de 100.000 BTU/h ou 2 unidades de 60.000 BTU/h ⚠ abaixo do pico simultâneo solar — premissa de uso não simultâneo
Sistema 2 — Suítes (VRF) Suíte Master, Closet, Suíte 1, Suíte 2, Suíte 3	Central	19,79	19,08 às 15h	110%	17,99 5,11 TR	1 unidade de 80.000 BTU/h ou 2 unidades de 48.000 BTU/h ⚠ abaixo do pico simultâneo solar — premissa de uso não simultâneo

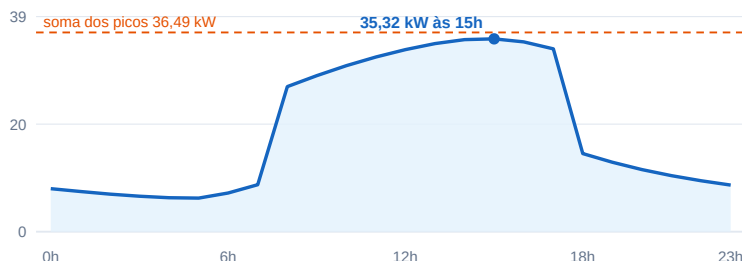
Nota: as páginas seguintes trazem o detalhamento completo de cada ambiente do projeto, duas páginas por ambiente (dados/condições e memória de cálculo das cargas). Os perfis horários utilizados no pico de bloco são simplificações de engenharia; para projetos críticos recomenda-se análise hora a hora conforme ASHRAE.

CURVA DE CARGA E SAZONALIDADE

Carga hora a hora do dia de projeto (Rio de Janeiro (RJ) — céu claro, janeiro) e o pico simultâneo recalculado para cada mês do ano: o sol vem do motor solar calibrado para a cidade e a temperatura acompanha a climatologia mensal. O dimensionamento usa o mês de projeto; a sazonalidade mostra a folga natural do sistema no resto do ano.

Sistema 1 — Áreas Sociais (VRF) — pico simultâneo 35,32 kW às 15h · diversidade 97%

Curva de carga do dia de projeto (kW por hora)



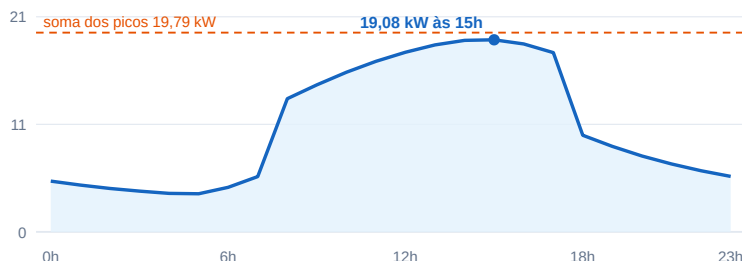
Pico simultâneo por mês (kW)



No mês mais brando a carga cai a 77% do pico de projeto. Consumo estimado: **11.735 kWh/ano** (≈ R\$ 9.975/ano — COP nominal 3,6 com curva de carga parcial calibrada pelo ICOP 4,5 (COP efetivo 4,10), tarifa R\$ 0,85/kWh, funcionamento seg-dom 8h-18h; hora a hora no dia típico de cada mês, com COP corrigido pela temperatura externa de cada hora em relação à do ensaio AHRI na razão de carga (2,0%/°C) e capacidade corrigida pela temperatura externa (+0,5%/°C abaixo de 35 °C), sem fator de segurança). Cenário alternativo com splits individuais — 4 aparelhos (quantidade, capacidade, consumo e IDRS de catálogo informados no aplicativo): **11.258 kWh/ano** — -4,1% em relação ao VRF (COP efetivo 4,27).

Sistema 2 — Suítes (VRF) — pico simultâneo 19,08 kW às 15h · diversidade 96%

Curva de carga do dia de projeto (kW por hora)



Pico simultâneo por mês (kW)



No mês mais brando a carga cai a 74% do pico de projeto. Consumo estimado: **6.292 kWh/ano** (≈ R\$ 5.348/ano — COP nominal 3,6 com curva de carga parcial calibrada pelo ICOP 4,5 (COP efetivo 3,70), tarifa R\$ 0,85/kWh, funcionamento seg-dom 8h-18h; hora a hora no dia típico de cada mês, com COP corrigido pela temperatura externa de cada hora em relação à do ensaio AHRI na razão de carga (2,0%/°C) e capacidade corrigida pela temperatura externa (+0,5%/°C abaixo de 35 °C), sem fator de segurança). Cenário alternativo com splits individuais — 5 aparelhos (quantidade, capacidade, consumo e IDRS de catálogo informados no aplicativo): **5.727 kWh/ano** — -9,0% em relação ao VRF (COP efetivo 4,07).

DADOS DO PROJETO — AMBIENTE 1: Sala de Estar

IDENTIFICAÇÃO

Projeto: Residência de Alto Padrão (EXEMPLO)

Cliente: Cliente Exemplo

Endereço: Endereço Teste — Barra da Tijuca, Rio de Janeiro - RJ

Cidade: Rio de Janeiro (RJ)

Data do cálculo: 12/09/2026

Responsável técnico: Responsável Técnico —

CONDIÇÕES INTERNAS

Temperatura: 23 °C

Umidade relativa: 45–55 %

Renovações de ar: 0,7 vol/h

Infiltração: 0,0 vol/h

DADOS CLIMÁTICOS

Cidade: Rio de Janeiro (RJ)

Temperatura externa: 40,0 °C

TBU externa: 28,5 °C

Umidade absoluta: 19,91 g/kg

Pressão atmosférica: 101,33 kPa

COMPOSIÇÃO DO AMBIENTE

 **ÁREA DO AMBIENTE**
60,00 m²

 **PÉ-DIREITO**
4,00 m

 **VOLUME**
240,00 m³

 **OCUPAÇÃO**
6 pessoas

AMBIENTES

AMBIENTE	ÁREA (M²)	USO	ORIENTAÇÃO	CARGA (KW)
Sala de Estar	60,00	Residencial	Nordeste	14,68
Sala de Jantar	30,00	Residencial	Norte	8,99
Academia	30,00	Residencial	Oeste	8,97
Home Office	15,00	Residencial	Sul	3,85
Suíte Master	30,00	Residencial	Nordeste	6,47
Closet	10,00	Residencial	—	1,55
Suíte 1	18,00	Residencial	Leste	4,50
Suíte 2	16,00	Residencial	Oeste	3,99
Suíte 3	14,00	Residencial	Sul	3,27
TOTAL (9 ambientes)	223,00	—	—	56,27

MÉTODO DE CÁLCULO

Método: CLTD/SCL/CLF (Cooling Load Temperature Difference)

Norma de referência: ABNT NBR 16401: Instalações de ar-condicionado

Fatores considerados: Transmissão, radiação, cargas internas, ar externo, infiltração

DETALHAMENTO DAS CARGAS — AMBIENTE 1: Sala de Estar

1. TRANSMISSÃO E RADIAÇÃO

ITEM	ÁREA (M²)	CLTD (°C)	SCL (W/M²)	CLF	CARGA (W)
Paredes	38,00	22,7	—	—	2.239
Cobertura	60,00	28,5	—	—	4.104
Divisórias	12,00	—	—	—	48
Janelas	16,00	17,0	80,0	0,95	2.402
TOTAL	—	—	—	—	8.792

2. CARGAS INTERNAS

ITEM	QUANT.	POTÊNCIA UNIT. (W)	FATOR	CARGA (W)
Pessoas	6	130	1,00	780
Iluminação	720 W	—	1,00	720
Equipamentos	500 W	—	0,95	500
TOTAL	—	—	—	2.000

3. AR EXTERNO (VENTILAÇÃO)

VAZÃO (M³/H)	ΔT (°C)	ΔW (G/KG)	CARGA SENS. (W)	CARGA LAT. (W)
162	17,0	12,06	923	1.628

RESUMO FINAL

DESCRIÇÃO	SENSÍVEL (W)	LATENTE (W)	TOTAL (W)	TOTAL (BTU/H)
Transmissão e Radiação	8.792	—	8.792	30.001
Cargas Internas	1.645	355	2.000	6.824
Ar Externo	923	1.628	2.551	8.704
Subtotal (sem fator de segurança)	11.360	1.983	13.343	45.529
Fator de segurança adotado (10%)	1.136	198	1.334	4.553
TOTAL DO AMBIENTE	12.496	2.182	14.677	50.082

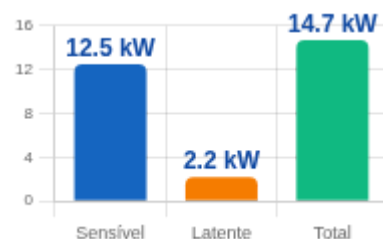
Nota: 1 W ≈ 3,412 BTU/h

GRÁFICOS

Distribuição das Cargas



Cargas por Tipo (kW)



CONVERSÕES

14,68 kW	50.082 BTU/h
1 TR	3.517 BTU/h
5,00 TR	60.000 BTU/h
1 kW	860 kcal/h
Densid.	835 BTU/h/m²

RESPONSÁVEL TÉCNICO | EMPRESA USUÁRIA

Este cálculo foi elaborado por profissional habilitado, com base nas condições informadas e na norma ABNT NBR 16401.

Responsável Técnico
Engenheiro Mecânico

SUA LOGO
AQUI

Sua Empresa

CNPJ: 00.000.000/0000-00
contato@suaempresa.com.br
(67) 99999-0000

DADOS DO PROJETO — AMBIENTE 2: Sala de Jantar

IDENTIFICAÇÃO

Projeto: Residência de Alto Padrão (EXEMPLO)

Cliente: Cliente Exemplo

Endereço: Endereço Teste — Barra da Tijuca, Rio de Janeiro - RJ

Cidade: Rio de Janeiro (RJ)

Data do cálculo: 12/09/2026

Responsável técnico: Responsável Técnico —

CONDIÇÕES INTERNAS

Temperatura: 23 °C

Umidade relativa: 45–55 %

Renovações de ar: 2,5 vol/h

Infiltração: 0,0 vol/h

DADOS CLIMÁTICOS

Cidade: Rio de Janeiro (RJ)

Temperatura externa: 40,0 °C

TBU externa: 28,5 °C

Umidade absoluta: 19,91 g/kg

Pressão atmosférica: 101,33 kPa

COMPOSIÇÃO DO AMBIENTE

 **ÁREA DO AMBIENTE**
30,00 m²

 **PÉ-DIREITO**
2,90 m

 **VOLUME**
87,00 m³

 **OCUPAÇÃO**
8 pessoas

AMBIENTES

AMBIENTE	ÁREA (M²)	USO	ORIENTAÇÃO	CARGA (KW)
Sala de Estar	60,00	Residencial	Nordeste	14,68
Sala de Jantar	30,00	Residencial	Norte	8,99
Academia	30,00	Residencial	Oeste	8,97
Home Office	15,00	Residencial	Sul	3,85
Suíte Master	30,00	Residencial	Nordeste	6,47
Closet	10,00	Residencial	—	1,55
Suíte 1	18,00	Residencial	Leste	4,50
Suíte 2	16,00	Residencial	Oeste	3,99
Suíte 3	14,00	Residencial	Sul	3,27
TOTAL (9 ambientes)	223,00	—	—	56,27

MÉTODO DE CÁLCULO

Método: CLTD/SCL/CLF (Cooling Load Temperature Difference)

Norma de referência: ABNT NBR 16401: Instalações de ar-condicionado

Fatores considerados: Transmissão, radiação, cargas internas, ar externo, infiltração

DETALHAMENTO DAS CARGAS — AMBIENTE 2: Sala de Jantar

1. TRANSMISSÃO E RADIAÇÃO

ITEM	ÁREA (M²)	CLTD (°C)	SCL (W/M²)	CLF	CARGA (W)
Paredes	24,00	23,2	—	—	1.446
Divisórias	38,00	—	—	—	909
Janelas	6,00	17,0	40,0	0,95	736
TOTAL	—	—	—	—	3.090

2. CARGAS INTERNAS

ITEM	QUANT.	POTÊNCIA UNIT. (W)	FATOR	CARGA (W)
Pessoas	8	150	1,00	1.200
Iluminação	360 W	—	1,00	360
Equipamentos	120 W	—	1,00	120
TOTAL	—	—	—	1.680

3. AR EXTERNO (VENTILAÇÃO)

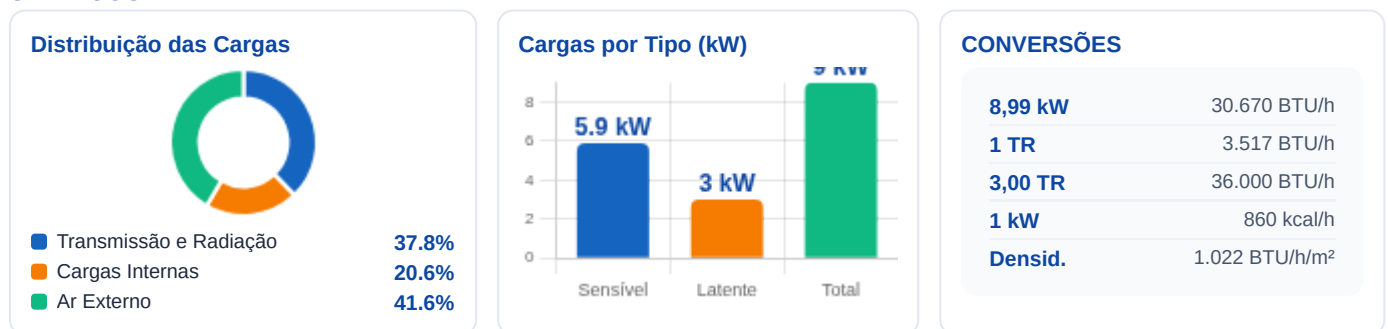
VAZÃO (M³/H)	ΔT (°C)	ΔW (G/KG)	CARGA SENS. (W)	CARGA LAT. (W)
216	17,0	12,06	1.230	2.171

RESUMO FINAL

DESCRIÇÃO	SENSÍVEL (W)	LATENTE (W)	TOTAL (W)	TOTAL (BTU/H)
Transmissão e Radiação	3.090	—	3.090	10.545
Cargas Internas	1.080	600	1.680	5.732
Ar Externo	1.230	2.171	3.401	11.605
Subtotal (sem fator de segurança)	5.400	2.771	8.171	27.882
Fator de segurança adotado (10%)	540	277	817	2.788
TOTAL DO AMBIENTE	5.940	3.048	8.989	30.670

Nota: 1 W ≈ 3,412 BTU/h

GRÁFICOS



RESPONSÁVEL TÉCNICO | EMPRESA USUÁRIA

Este cálculo foi elaborado por profissional habilitado, com base nas condições informadas e na norma ABNT NBR 16401.

Responsável Técnico
Engenheiro Mecânico

SUA LOGO
AQUI

Sua Empresa

CNPJ: 00.000.000/0000-00
contato@suaempresa.com.br
(67) 99999-0000

DADOS DO PROJETO — AMBIENTE 3: Academia

IDENTIFICAÇÃO

Projeto: Residência de Alto Padrão (EXEMPLO)

Cliente: Cliente Exemplo

Endereço: Endereço Teste — Barra da Tijuca, Rio de Janeiro - RJ

Cidade: Rio de Janeiro (RJ)

Data do cálculo: 12/09/2026

Responsável técnico: Responsável Técnico —

CONDIÇÕES INTERNAS

Temperatura: 23 °C

Umidade relativa: 45–55 %

Renovações de ar: 1,7 vol/h

Infiltração: 0,0 vol/h

DADOS CLIMÁTICOS

Cidade: Rio de Janeiro (RJ)

Temperatura externa: 40,0 °C

TBU externa: 28,5 °C

Umidade absoluta: 19,91 g/kg

Pressão atmosférica: 101,33 kPa

COMPOSIÇÃO DO AMBIENTE

 **ÁREA DO AMBIENTE**
30,00 m²

 **PÉ-DIREITO**
2,90 m

 **VOLUME**
87,00 m³

 **OCUPAÇÃO**
4 pessoas

AMBIENTES

AMBIENTE	ÁREA (M²)	USO	ORIENTAÇÃO	CARGA (KW)
Sala de Estar	60,00	Residencial	Nordeste	14,68
Sala de Jantar	30,00	Residencial	Norte	8,99
Academia	30,00	Residencial	Oeste	8,97
Home Office	15,00	Residencial	Sul	3,85
Suíte Master	30,00	Residencial	Nordeste	6,47
Closet	10,00	Residencial	—	1,55
Suíte 1	18,00	Residencial	Leste	4,50
Suíte 2	16,00	Residencial	Oeste	3,99
Suíte 3	14,00	Residencial	Sul	3,27
TOTAL (9 ambientes)	223,00	—	—	56,27

MÉTODO DE CÁLCULO

Método: CLTD/SCL/CLF (Cooling Load Temperature Difference)

Norma de referência: ABNT NBR 16401: Instalações de ar-condicionado

Fatores considerados: Transmissão, radiação, cargas internas, ar externo, infiltração

DETALHAMENTO DAS CARGAS — AMBIENTE 3: Academia

1. TRANSMISSÃO E RADIAÇÃO

ITEM	ÁREA (M²)	CLTD (°C)	SCL (W/M²)	CLF	CARGA (W)
Paredes	14,00	27,5	—	—	1.001
Cobertura	30,00	28,5	—	—	2.052
Divisórias	10,00	—	—	—	56
Janelas	4,00	17,0	110,0	0,95	456
TOTAL	—	—	—	—	3.565

2. CARGAS INTERNAS

ITEM	QUANT.	POTÊNCIA UNIT. (W)	FATOR	CARGA (W)
Pessoas	4	290	1,00	1.160
Iluminação	360 W	—	1,00	360
Equipamentos	800 W	—	0,90	800
TOTAL	—	—	—	2.320

3. AR EXTERNO (VENTILAÇÃO)

VAZÃO (M³/H)	ΔT (°C)	ΔW (G/KG)	CARGA SENS. (W)	CARGA LAT. (W)
144	17,0	12,06	820	1.447

RESUMO FINAL

DESCRIÇÃO	SENSÍVEL (W)	LATENTE (W)	TOTAL (W)	TOTAL (BTU/H)
Transmissão e Radiação	3.565	—	3.565	12.166
Cargas Internas	1.600	720	2.320	7.916
Ar Externo	820	1.447	2.267	7.737
Subtotal (sem fator de segurança)	5.986	2.167	8.153	27.819
Fator de segurança adotado (10%)	599	217	815	2.782
TOTAL DO AMBIENTE	6.584	2.384	8.968	30.601

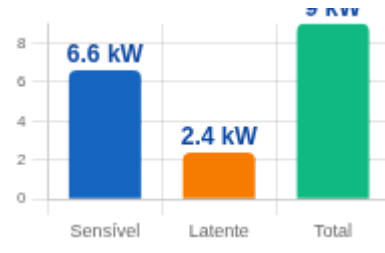
Nota: 1 W ≈ 3,412 BTU/h

GRÁFICOS

Distribuição das Cargas



Cargas por Tipo (kW)



CONVERSÕES

8,97 kW	30.601 BTU/h
1 TR	3.517 BTU/h
3,00 TR	36.000 BTU/h
1 kW	860 kcal/h
Densid.	1.020 BTU/h/m²

RESPONSÁVEL TÉCNICO | EMPRESA USUÁRIA

Este cálculo foi elaborado por profissional habilitado, com base nas condições informadas e na norma ABNT NBR 16401.

Responsável Técnico
Engenheiro Mecânico

SUA LOGO
AQUI

Sua Empresa

CNPJ: 00.000.000/0000-00
contato@suaempresa.com.br
(67) 99999-0000

DADOS DO PROJETO — AMBIENTE 4: Home Office

IDENTIFICAÇÃO

Projeto: Residência de Alto Padrão (EXEMPLO)

Cliente: Cliente Exemplo

Endereço: Endereço Teste — Barra da Tijuca, Rio de Janeiro - RJ

Cidade: Rio de Janeiro (RJ)

Data do cálculo: 12/09/2026

Responsável técnico: Responsável Técnico —

CONDIÇÕES INTERNAS

Temperatura: 23 °C

Umidade relativa: 45–55 %

Renovações de ar: 1,2 vol/h

Infiltração: 0,0 vol/h

DADOS CLIMÁTICOS

Cidade: Rio de Janeiro (RJ)

Temperatura externa: 40,0 °C

TBU externa: 28,5 °C

Umidade absoluta: 19,91 g/kg

Pressão atmosférica: 101,33 kPa

COMPOSIÇÃO DO AMBIENTE

 **ÁREA DO AMBIENTE**
15,00 m²

 **PÉ-DIREITO**
2,90 m

 **VOLUME**
43,50 m³

 **OCUPAÇÃO**
2 pessoas

AMBIENTES

AMBIENTE	ÁREA (M²)	USO	ORIENTAÇÃO	CARGA (KW)
Sala de Estar	60,00	Residencial	Nordeste	14,68
Sala de Jantar	30,00	Residencial	Norte	8,99
Academia	30,00	Residencial	Oeste	8,97
Home Office	15,00	Residencial	Sul	3,85
Suíte Master	30,00	Residencial	Nordeste	6,47
Closet	10,00	Residencial	—	1,55
Suíte 1	18,00	Residencial	Leste	4,50
Suíte 2	16,00	Residencial	Oeste	3,99
Suíte 3	14,00	Residencial	Sul	3,27
TOTAL (9 ambientes)	223,00	—	—	56,27

MÉTODO DE CÁLCULO

Método: CLTD/SCL/CLF (Cooling Load Temperature Difference)

Norma de referência: ABNT NBR 16401: Instalações de ar-condicionado

Fatores considerados: Transmissão, radiação, cargas internas, ar externo, infiltração

DETALHAMENTO DAS CARGAS — AMBIENTE 4: Home Office

1. TRANSMISSÃO E RADIAÇÃO

ITEM	ÁREA (M²)	CLTD (°C)	SCL (W/M²)	CLF	CARGA (W)
Paredes	9,00	19,5	—	—	456
Cobertura	15,00	28,5	—	—	1.026
Divisórias	8,00	—	—	—	32
Janelas	3,00	17,0	55,0	0,90	169
TOTAL	—	—	—	—	1.683

2. CARGAS INTERNAS

ITEM	QUANT.	POTÊNCIA UNIT. (W)	FATOR	CARGA (W)
Pessoas	2	130	1,00	260
Iluminação	210 W	—	1,00	210
Equipamentos	500 W	—	0,95	500
TOTAL	—	—	—	970

3. AR EXTERNO (VENTILAÇÃO)

VAZÃO (M³/H)	ΔT (°C)	ΔW (G/KG)	CARGA SENS. (W)	CARGA LAT. (W)
54	17,0	12,06	308	543

RESUMO FINAL

DESCRIÇÃO	SENSÍVEL (W)	LATENTE (W)	TOTAL (W)	TOTAL (BTU/H)
Transmissão e Radiação	1.683	—	1.683	5.744
Cargas Internas	835	135	970	3.310
Ar Externo	308	543	850	2.901
Subtotal (sem fator de segurança)	2.826	678	3.504	11.955
Fator de segurança adotado (10%)	283	68	350	1.195
TOTAL DO AMBIENTE	3.108	746	3.854	13.150

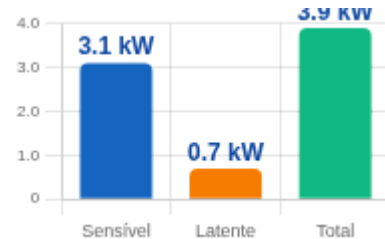
Nota: 1 W ≈ 3,412 BTU/h

GRÁFICOS

Distribuição das Cargas



Cargas por Tipo (kW)



CONVERSÕES

3,85 kW	13.150 BTU/h
1 TR	3.517 BTU/h
1,50 TR	18.000 BTU/h
1 kW	860 kcal/h
Densid.	877 BTU/h/m²

RESPONSÁVEL TÉCNICO | EMPRESA USUÁRIA

Este cálculo foi elaborado por profissional habilitado, com base nas condições informadas e na norma ABNT NBR 16401.

Responsável Técnico
Engenheiro Mecânico

SUA LOGO
AQUI

Sua Empresa

CNPJ: 00.000.000/0000-00
contato@suaempresa.com.br
(67) 99999-0000

DADOS DO PROJETO — AMBIENTE 5: Suíte Master

IDENTIFICAÇÃO

Projeto: Residência de Alto Padrão (EXEMPLO)

Cliente: Cliente Exemplo

Endereço: Endereço Teste — Barra da Tijuca, Rio de Janeiro - RJ

Cidade: Rio de Janeiro (RJ)

Data do cálculo: 12/09/2026

Responsável técnico: Responsável Técnico —

CONDIÇÕES INTERNAS

Temperatura: 23 °C

Umidade relativa: 45–55 %

Renovações de ar: 0,6 vol/h

Infiltração: 0,0 vol/h

DADOS CLIMÁTICOS

Cidade: Rio de Janeiro (RJ)

Temperatura externa: 40,0 °C

TBU externa: 28,5 °C

Umidade absoluta: 19,91 g/kg

Pressão atmosférica: 101,33 kPa

COMPOSIÇÃO DO AMBIENTE

 **ÁREA DO AMBIENTE**
30,00 m²

 **PÉ-DIREITO**
2,90 m

 **VOLUME**
87,00 m³

 **OCUPAÇÃO**
2 pessoas

AMBIENTES

AMBIENTE	ÁREA (M²)	USO	ORIENTAÇÃO	CARGA (KW)
Sala de Estar	60,00	Residencial	Nordeste	14,68
Sala de Jantar	30,00	Residencial	Norte	8,99
Academia	30,00	Residencial	Oeste	8,97
Home Office	15,00	Residencial	Sul	3,85
Suíte Master	30,00	Residencial	Nordeste	6,47
Closet	10,00	Residencial	—	1,55
Suíte 1	18,00	Residencial	Leste	4,50
Suíte 2	16,00	Residencial	Oeste	3,99
Suíte 3	14,00	Residencial	Sul	3,27
TOTAL (9 ambientes)	223,00	—	—	56,27

MÉTODO DE CÁLCULO

Método: CLTD/SCL/CLF (Cooling Load Temperature Difference)

Norma de referência: ABNT NBR 16401: Instalações de ar-condicionado

Fatores considerados: Transmissão, radiação, cargas internas, ar externo, infiltração

DETALHAMENTO DAS CARGAS — AMBIENTE 5: Suíte Master

1. TRANSMISSÃO E RADIAÇÃO

ITEM	ÁREA (M²)	CLTD (°C)	SCL (W/M²)	CLF	CARGA (W)
Paredes	24,00	22,8	—	—	1.425
Cobertura	30,00	28,5	—	—	2.052
Divisórias	8,00	—	—	—	32
Janelas	7,00	17,0	80,0	0,75	791
TOTAL	—	—	—	—	4.300

2. CARGAS INTERNAS

ITEM	QUANT.	POTÊNCIA UNIT. (W)	FATOR	CARGA (W)
Pessoas	2	130	1,00	260
Iluminação	270 W	—	1,00	270
Equipamentos	200 W	—	0,95	200
TOTAL	—	—	—	730

3. AR EXTERNO (VENTILAÇÃO)

VAZÃO (M³/H)	ΔT (°C)	ΔW (G/KG)	CARGA SENS. (W)	CARGA LAT. (W)
54	17,0	12,06	308	543

RESUMO FINAL

DESCRIÇÃO	SENSÍVEL (W)	LATENTE (W)	TOTAL (W)	TOTAL (BTU/H)
Transmissão e Radiação	4.300	—	4.300	14.673
Cargas Internas	610	120	730	2.491
Ar Externo	308	543	850	2.901
Subtotal (sem fator de segurança)	5.218	663	5.880	20.065
Fator de segurança adotado (10%)	522	66	588	2.006
TOTAL DO AMBIENTE	5.739	729	6.468	22.071

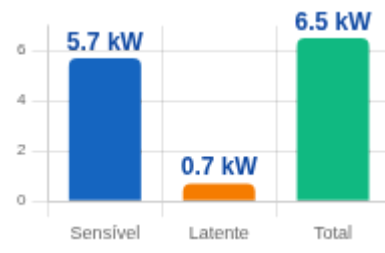
Nota: 1 W ≈ 3,412 BTU/h

GRÁFICOS

Distribuição das Cargas



Cargas por Tipo (kW)



CONVERSÕES

6,47 kW	22.071 BTU/h
1 TR	3.517 BTU/h
2,00 TR	24.000 BTU/h
1 kW	860 kcal/h
Densid.	736 BTU/h/m²

RESPONSÁVEL TÉCNICO | EMPRESA USUÁRIA

Este cálculo foi elaborado por profissional habilitado, com base nas condições informadas e na norma ABNT NBR 16401.

Responsável Técnico
Engenheiro Mecânico

SUA LOGO
AQUI

Sua Empresa

CNPJ: 00.000.000/0000-00
contato@suaempresa.com.br
(67) 99999-0000

DADOS DO PROJETO — AMBIENTE 6: Closet

IDENTIFICAÇÃO

Projeto: Residência de Alto Padrão (EXEMPLO)

Cliente: Cliente Exemplo

Endereço: Endereço Teste — Barra da Tijuca, Rio de Janeiro - RJ

Cidade: Rio de Janeiro (RJ)

Data do cálculo: 12/09/2026

Responsável técnico: Responsável Técnico —

CONDIÇÕES INTERNAS

Temperatura: 23 °C

Umidade relativa: 45–55 %

Renovações de ar: 0,9 vol/h

Infiltração: 0,0 vol/h

DADOS CLIMÁTICOS

Cidade: Rio de Janeiro (RJ)

Temperatura externa: 40,0 °C

TBU externa: 28,5 °C

Umidade absoluta: 19,91 g/kg

Pressão atmosférica: 101,33 kPa

COMPOSIÇÃO DO AMBIENTE

 **ÁREA DO AMBIENTE**
10,00 m²

 **PÉ-DIREITO**
2,90 m

 **VOLUME**
29,00 m³

 **OCUPAÇÃO**
1 pessoas

AMBIENTES

AMBIENTE	ÁREA (M²)	USO	ORIENTAÇÃO	CARGA (KW)
Sala de Estar	60,00	Residencial	Nordeste	14,68
Sala de Jantar	30,00	Residencial	Norte	8,99
Academia	30,00	Residencial	Oeste	8,97
Home Office	15,00	Residencial	Sul	3,85
Suíte Master	30,00	Residencial	Nordeste	6,47
Closet	10,00	Residencial	—	1,55
Suíte 1	18,00	Residencial	Leste	4,50
Suíte 2	16,00	Residencial	Oeste	3,99
Suíte 3	14,00	Residencial	Sul	3,27
TOTAL (9 ambientes)	223,00	—	—	56,27

MÉTODO DE CÁLCULO

Método: CLTD/SCL/CLF (Cooling Load Temperature Difference)

Norma de referência: ABNT NBR 16401: Instalações de ar-condicionado

Fatores considerados: Transmissão, radiação, cargas internas, ar externo, infiltração

DETALHAMENTO DAS CARGAS — AMBIENTE 6: Closet

1. TRANSMISSÃO E RADIAÇÃO

ITEM	ÁREA (M²)	CLTD (°C)	SCL (W/M²)	CLF	CARGA (W)
Cobertura	10,00	28,5	—	—	684
Divisórias	6,00	—	—	—	24
TOTAL	—	—	—	—	708

2. CARGAS INTERNAS

ITEM	QUANT.	POTÊNCIA UNIT. (W)	FATOR	CARGA (W)
Pessoas	1	130	1,00	130
Iluminação	150 W	—	1,00	150
TOTAL	—	—	—	280

3. AR EXTERNO (VENTILAÇÃO)

VAZÃO (M³/H)	ΔT (°C)	ΔW (G/KG)	CARGA SENS. (W)	CARGA LAT. (W)
27	17,0	12,06	154	271

RESUMO FINAL

DESCRIÇÃO	SENSÍVEL (W)	LATENTE (W)	TOTAL (W)	TOTAL (BTU/H)
Transmissão e Radiação	708	—	708	2.416
Cargas Internas	225	55	280	955
Ar Externo	154	271	425	1.451
Subtotal (sem fator de segurança)	1.087	326	1.413	4.822
Fator de segurança adotado (10%)	109	33	141	482
TOTAL DO AMBIENTE	1.195	359	1.554	5.304

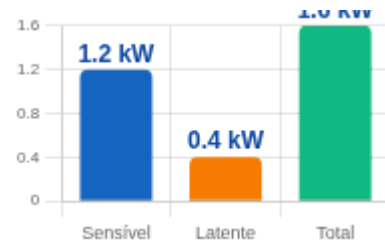
Nota: 1 W ≈ 3,412 BTU/h

GRÁFICOS

Distribuição das Cargas



Cargas por Tipo (kW)



CONVERSÕES

1,55 kW	5.304 BTU/h
1 TR	3.517 BTU/h
0,75 TR	9.000 BTU/h
1 kW	860 kcal/h
Densid.	530 BTU/h/m²

RESPONSÁVEL TÉCNICO | EMPRESA USUÁRIA

Este cálculo foi elaborado por profissional habilitado,
com base nas condições informadas e na norma
ABNT NBR 16401.

Responsável Técnico
Engenheiro Mecânico

SUA LOGO
AQUI

Sua Empresa

CNPJ: 00.000.000/0000-00
contato@suaempresa.com.br
(67) 99999-0000

DADOS DO PROJETO — AMBIENTE 7: Suíte 1

IDENTIFICAÇÃO

Projeto: Residência de Alto Padrão (EXEMPLO)

Cliente: Cliente Exemplo

Endereço: Endereço Teste — Barra da Tijuca, Rio de Janeiro - RJ

Cidade: Rio de Janeiro (RJ)

Data do cálculo: 12/09/2026

Responsável técnico: Responsável Técnico —

CONDIÇÕES INTERNAS

Temperatura: 23 °C

Umidade relativa: 45–55 %

Renovações de ar: 1,0 vol/h

Infiltração: 0,0 vol/h

DADOS CLIMÁTICOS

Cidade: Rio de Janeiro (RJ)

Temperatura externa: 40,0 °C

TBU externa: 28,5 °C

Umidade absoluta: 19,91 g/kg

Pressão atmosférica: 101,33 kPa

COMPOSIÇÃO DO AMBIENTE

 **ÁREA DO AMBIENTE**
18,00 m²

 **PÉ-DIREITO**
2,90 m

 **VOLUME**
52,20 m³

 **OCUPAÇÃO**
2 pessoas

AMBIENTES

AMBIENTE	ÁREA (M²)	USO	ORIENTAÇÃO	CARGA (KW)
Sala de Estar	60,00	Residencial	Nordeste	14,68
Sala de Jantar	30,00	Residencial	Norte	8,99
Academia	30,00	Residencial	Oeste	8,97
Home Office	15,00	Residencial	Sul	3,85
Suíte Master	30,00	Residencial	Nordeste	6,47
Closet	10,00	Residencial	—	1,55
Suíte 1	18,00	Residencial	Leste	4,50
Suíte 2	16,00	Residencial	Oeste	3,99
Suíte 3	14,00	Residencial	Sul	3,27
TOTAL (9 ambientes)	223,00	—	—	56,27

MÉTODO DE CÁLCULO

Método: CLTD/SCL/CLF (Cooling Load Temperature Difference)

Norma de referência: ABNT NBR 16401: Instalações de ar-condicionado

Fatores considerados: Transmissão, radiação, cargas internas, ar externo, infiltração

DETALHAMENTO DAS CARGAS — AMBIENTE 7: Suíte 1

1. TRANSMISSÃO E RADIAÇÃO

ITEM	ÁREA (M²)	CLTD (°C)	SCL (W/M²)	CLF	CARGA (W)
Paredes	12,00	25,5	—	—	796
Cobertura	18,00	28,5	—	—	1.231
Divisórias	7,00	—	—	—	28
Janelas	4,00	17,0	110,0	0,90	616
TOTAL	—	—	—	—	2.671

2. CARGAS INTERNAS

ITEM	QUANT.	POTÊNCIA UNIT. (W)	FATOR	CARGA (W)
Pessoas	2	130	1,00	260
Iluminação	162 W	—	1,00	162
Equipamentos	150 W	—	0,95	150
TOTAL	—	—	—	572

3. AR EXTERNO (VENTILAÇÃO)

VAZÃO (M³/H)	ΔT (°C)	ΔW (G/KG)	CARGA SENS. (W)	CARGA LAT. (W)
54	17,0	12,06	308	543

RESUMO FINAL

DESCRIÇÃO	SENSÍVEL (W)	LATENTE (W)	TOTAL (W)	TOTAL (BTU/H)
Transmissão e Radiação	2.671	—	2.671	9.115
Cargas Internas	455	118	572	1.952
Ar Externo	308	543	850	2.901
Subtotal (sem fator de segurança)	3.433	660	4.093	13.968
Fator de segurança adotado (10%)	343	66	409	1.397
TOTAL DO AMBIENTE	3.777	726	4.503	15.364

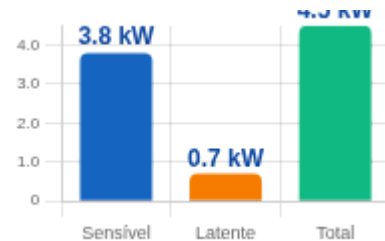
Nota: 1 W ≈ 3,412 BTU/h

GRÁFICOS

Distribuição das Cargas



Cargas por Tipo (kW)



CONVERSÕES

4,50 kW	15.364 BTU/h
1 TR	3.517 BTU/h
1,50 TR	18.000 BTU/h
1 kW	860 kcal/h
Densid.	854 BTU/h/m²

RESPONSÁVEL TÉCNICO | EMPRESA USUÁRIA

Este cálculo foi elaborado por profissional habilitado,
com base nas condições informadas e na norma
ABNT NBR 16401.

Responsável Técnico
Engenheiro Mecânico

SUA LOGO
AQUI

Sua Empresa

CNPJ: 00.000.000/0000-00
contato@suaempresa.com.br
(67) 99999-0000

DADOS DO PROJETO — AMBIENTE 8: Suíte 2

IDENTIFICAÇÃO

Projeto: Residência de Alto Padrão (EXEMPLO)

Cliente: Cliente Exemplo

Endereço: Endereço Teste — Barra da Tijuca, Rio de Janeiro - RJ

Cidade: Rio de Janeiro (RJ)

Data do cálculo: 12/09/2026

Responsável técnico: Responsável Técnico —

CONDIÇÕES INTERNAS

Temperatura: 23 °C

Umidade relativa: 45–55 %

Renovações de ar: 1,2 vol/h

Infiltração: 0,0 vol/h

DADOS CLIMÁTICOS

Cidade: Rio de Janeiro (RJ)

Temperatura externa: 40,0 °C

TBU externa: 28,5 °C

Umidade absoluta: 19,91 g/kg

Pressão atmosférica: 101,33 kPa

COMPOSIÇÃO DO AMBIENTE

 **ÁREA DO AMBIENTE**
16,00 m²

 **PÉ-DIREITO**
2,90 m

 **VOLUME**
46,40 m³

 **OCUPAÇÃO**
2 pessoas

AMBIENTES

AMBIENTE	ÁREA (M²)	USO	ORIENTAÇÃO	CARGA (KW)
Sala de Estar	60,00	Residencial	Nordeste	14,68
Sala de Jantar	30,00	Residencial	Norte	8,99
Academia	30,00	Residencial	Oeste	8,97
Home Office	15,00	Residencial	Sul	3,85
Suíte Master	30,00	Residencial	Nordeste	6,47
Closet	10,00	Residencial	—	1,55
Suíte 1	18,00	Residencial	Leste	4,50
Suíte 2	16,00	Residencial	Oeste	3,99
Suíte 3	14,00	Residencial	Sul	3,27
TOTAL (9 ambientes)	223,00	—	—	56,27

MÉTODO DE CÁLCULO

Método: CLTD/SCL/CLF (Cooling Load Temperature Difference)

Norma de referência: ABNT NBR 16401: Instalações de ar-condicionado

Fatores considerados: Transmissão, radiação, cargas internas, ar externo, infiltração

DETALHAMENTO DAS CARGAS — AMBIENTE 8: Suíte 2

1. TRANSMISSÃO E RADIAÇÃO

ITEM	ÁREA (M²)	CLTD (°C)	SCL (W/M²)	CLF	CARGA (W)
Paredes	11,00	27,5	—	—	787
Cobertura	16,00	28,5	—	—	1.094
Divisórias	6,00	—	—	—	34
Janelas	3,50	17,0	110,0	0,75	328
TOTAL	—	—	—	—	2.243

2. CARGAS INTERNAS

ITEM	QUANT.	POTÊNCIA UNIT. (W)	FATOR	CARGA (W)
Pessoas	2	130	1,00	260
Iluminação	144 W	—	1,00	144
Equipamentos	130 W	—	0,95	130
TOTAL	—	—	—	534

3. AR EXTERNO (VENTILAÇÃO)

VAZÃO (M³/H)	ΔT (°C)	ΔW (G/KG)	CARGA SENS. (W)	CARGA LAT. (W)
54	17,0	12,06	308	543

RESUMO FINAL

DESCRIÇÃO	SENSÍVEL (W)	LATENTE (W)	TOTAL (W)	TOTAL (BTU/H)
Transmissão e Radiação	2.243	—	2.243	7.653
Cargas Internas	418	117	534	1.822
Ar Externo	308	543	850	2.901
Subtotal (sem fator de segurança)	2.968	659	3.627	12.376
Fator de segurança adotado (10%)	297	66	363	1.238
TOTAL DO AMBIENTE	3.265	725	3.990	13.614

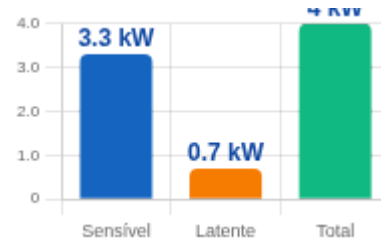
Nota: 1 W ≈ 3,412 BTU/h

GRÁFICOS

Distribuição das Cargas



Cargas por Tipo (kW)



CONVERSÕES

3,99 kW	13.614 BTU/h
1 TR	3.517 BTU/h
1,50 TR	18.000 BTU/h
1 kW	860 kcal/h
Densid.	851 BTU/h/m²

RESPONSÁVEL TÉCNICO | EMPRESA USUÁRIA

Este cálculo foi elaborado por profissional habilitado, com base nas condições informadas e na norma ABNT NBR 16401.

Responsável Técnico
Engenheiro Mecânico

SUA LOGO
AQUI

Sua Empresa

CNPJ: 00.000.000/0000-00
contato@suaempresa.com.br
(67) 99999-0000

DADOS DO PROJETO — AMBIENTE 9: Suíte 3

IDENTIFICAÇÃO

Projeto: Residência de Alto Padrão (EXEMPLO)

Cliente: Cliente Exemplo

Endereço: Endereço Teste — Barra da Tijuca, Rio de Janeiro - RJ

Cidade: Rio de Janeiro (RJ)

Data do cálculo: 12/09/2026

Responsável técnico: Responsável Técnico —

CONDIÇÕES INTERNAS

Temperatura: 23 °C

Umidade relativa: 45–55 %

Renovações de ar: 1,3 vol/h

Infiltração: 0,0 vol/h

DADOS CLIMÁTICOS

Cidade: Rio de Janeiro (RJ)

Temperatura externa: 40,0 °C

TBU externa: 28,5 °C

Umidade absoluta: 19,91 g/kg

Pressão atmosférica: 101,33 kPa

COMPOSIÇÃO DO AMBIENTE

 **ÁREA DO AMBIENTE**
14,00 m²

 **PÉ-DIREITO**
2,90 m

 **VOLUME**
40,60 m³

 **OCUPAÇÃO**
2 pessoas

AMBIENTES

AMBIENTE	ÁREA (M²)	USO	ORIENTAÇÃO	CARGA (KW)
Sala de Estar	60,00	Residencial	Nordeste	14,68
Sala de Jantar	30,00	Residencial	Norte	8,99
Academia	30,00	Residencial	Oeste	8,97
Home Office	15,00	Residencial	Sul	3,85
Suíte Master	30,00	Residencial	Nordeste	6,47
Closet	10,00	Residencial	—	1,55
Suíte 1	18,00	Residencial	Leste	4,50
Suíte 2	16,00	Residencial	Oeste	3,99
Suíte 3	14,00	Residencial	Sul	3,27
TOTAL (9 ambientes)	223,00	—	—	56,27

MÉTODO DE CÁLCULO

Método: CLTD/SCL/CLF (Cooling Load Temperature Difference)

Norma de referência: ABNT NBR 16401: Instalações de ar-condicionado

Fatores considerados: Transmissão, radiação, cargas internas, ar externo, infiltração

DETALHAMENTO DAS CARGAS — AMBIENTE 9: Suíte 3

1. TRANSMISSÃO E RADIAÇÃO

ITEM	ÁREA (M²)	CLTD (°C)	SCL (W/M²)	CLF	CARGA (W)
Paredes	9,00	19,5	—	—	456
Cobertura	14,00	28,5	—	—	958
Divisórias	6,00	—	—	—	24
Janelas	3,00	17,0	55,0	0,95	179
TOTAL	—	—	—	—	1.617

2. CARGAS INTERNAS

ITEM	QUANT.	POTÊNCIA UNIT. (W)	FATOR	CARGA (W)
Pessoas	2	130	1,00	260
Iluminação	126 W	—	1,00	126
Equipamentos	120 W	—	0,95	120
TOTAL	—	—	—	506

3. AR EXTERNO (VENTILAÇÃO)

VAZÃO (M³/H)	ΔT (°C)	ΔW (G/KG)	CARGA SENS. (W)	CARGA LAT. (W)
54	17,0	12,06	308	543

RESUMO FINAL

DESCRIÇÃO	SENSÍVEL (W)	LATENTE (W)	TOTAL (W)	TOTAL (BTU/H)
Transmissão e Radiação	1.617	—	1.617	5.518
Cargas Internas	390	116	506	1.727
Ar Externo	308	543	850	2.901
Subtotal (sem fator de segurança)	2.315	659	2.973	10.146
Fator de segurança adotado (10%)	231	66	297	1.015
TOTAL DO AMBIENTE	2.546	725	3.271	11.160

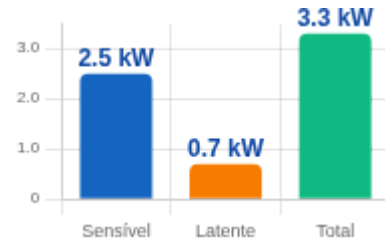
Nota: 1 W ≈ 3,412 BTU/h

GRÁFICOS

Distribuição das Cargas



Cargas por Tipo (kW)



CONVERSÕES

3,27 kW	11.160 BTU/h
1 TR	3.517 BTU/h
1,00 TR	12.000 BTU/h
1 kW	860 kcal/h
Densid.	797 BTU/h/m²

RESPONSÁVEL TÉCNICO | EMPRESA USUÁRIA

Este cálculo foi elaborado por profissional habilitado, com base nas condições informadas e na norma ABNT NBR 16401.

Responsável Técnico
Engenheiro Mecânico

SUA LOGO
AQUI

Sua Empresa

CNPJ: 00.000.000/0000-00
contato@suaempresa.com.br
(67) 99999-0000